

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Institut de Psychiatrie

FACULTÉ DE MÉDECINE
Professeur : K. M. WALTHARD

Indications sur l'emploi des courants «diadynamiques» en électrothérapie

THÈSE

présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en médecine

par

Harold COHEN

de

New York (Etats-Unis d'Amérique)

Thèse N° 2412

Editions Médecine et Hygiène
GENÈVE
1957

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Institut de Physiatrie

FACULTÉ DE MÉDECINE

Professeur : K. M. WALTHARD

Indications sur l'emploi des courants «diadynamiques» en électrothérapie

THÈSE

présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en médecine

par

Harold COHEN

de

New York (Etats-Unis d'Amérique)

Thèse N° 2412



Editions Médecine et Hygiène

GENÈVE

1957

La Faculté de médecine, sur le préavis de Monsieur le professeur K.M. Walthard autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 20 décembre 1956.

Le doyen :

Eric MARTIN

Thèse N° 2452

Nous tenons à exprimer ici notre profonde reconnaissance à Monsieur le Professeur K.M. Walthard qui a bien voulu nous faire l'honneur de présider à cette thèse.

TO MY DEAR PARENTS,

*to whom I shall forever be grateful for
their loving, kindness, devotion and cooperation.*

INTRODUCTION

La physiothérapie a certes conquis sa place dans la médecine moderne. Les différentes branches qui lui sont propres (mécanothérapie, thermo- et hydrothérapie, héliothérapie et électrothérapie) ont été employées avec succès dans le traitement d'états tels que les séquelles de traumatismes, les différentes formes d'arthrite et d'états rhumastismaux, les différents types de paralysie et d'autres affections organiques et fonctionnelles du système nerveux, d'états inflammatoires, aigus et chroniques, ainsi que dans certaines lésions de la peau. La physiothérapie présente l'avantage de pouvoir être appliquée directement dans les régions douloureuses et de produire très souvent un soulagement immédiat, ceci dans donner lieu à des phénomènes d'accoutumance ou des réactions allergiques, comme c'est le cas avec certains médicaments.

Le but de cette thèse est de traiter plus spécialement l'un des domaines de la physiothérapie : l'électrothérapie, et notamment des courants diadynamiques qui font partie des courants de basse fréquence.

Nous examinerons d'abord les courants de basse fréquence en général; puis nous décrirons les courants dits diadynamiques et leurs effets physiologiques. Nous essayerons de présenter une explication claire des bases physiques de ces effets. Ensuite, nous mentionnerons les indications cliniques de l'emploi des courants diadynamiques selon les expériences faites lors de l'application de cette forme de traitement à l'Institut de Psychiatrie.

* * *

LES PRINCIPES DE LA PHYSIQUE ELECTROMEDICALE

Il est important d'avoir des notions de base en électrophysique afin de comprendre clairement l'usage de l'électrothérapie en médecine.

En se référant à la "théorie électronique de la matière", nous savons que les atomes neutres de tout élément sont composés d'un certain nombre d'unités positives élémentaires et d'un nombre égal d'unités négatives élémentaires - les électrons. Chaque atome est composé d'un noyau à l'intérieur duquel se trouve rassemblée la charge positive et autour duquel gravitent les électrons négatifs répartis selon un ordre bien défini avec de grands espaces entre eux.

Un courant électrique n'est rien d'autre qu'un flux d'électrons qui se déplace le long d'un conducteur; son unité de mesure est l'ampère et elle exprime le débit des électrons dans le conducteur. Cependant, les intensités de courant utilisées en électrothérapie sont de l'ordre du milliampère.

La résistance offerte au courant par le conducteur électrique est appelée résistance électrique et elle est fonction de la matière, de la longueur et du diamètre du conducteur; elle se mesure en ohms.

Il est nécessaire d'avoir une force électromotrice afin que l'électricité se déplace le long du conducteur; elle peut être fournie par une batterie ou un générateur électrique quelconque. Son unité est le volt; elle représente la force mise en jeu pour faire passer un courant au travers d'une certaine résistance.

Les trois facteurs mentionnés ci-dessus sont régis par la loi d'Ohm: "Dans un courant électrique le flux d'un courant (ampérage) est directement proportionnel à la force électromotrice (voltage) du générateur, et inversement proportionnel à la résistance du circuit".

Le courant peut être soit continu dans ce cas le flux se dirige dans une seule direction sans inversion de polarité, soit alternatif avec l'inversion de la direction du flux. Le nombre des périodes d'alternance du courant, des cycles, par seconde s'appelle la fréquence du courant. En électrothérapie, on parle de haute et basse fréquence, Les courants de haute fréquence étant ceux de plus de 100.000 périodes par seconde.

Lorsqu'on applique l'énergie électrique au corps humain, elle produit certains effets physiques qui, à leur tour, par l'influence qu'ils ont sur l'activité cellulaire, engendrent des modifications physiologiques secondaires.

Le corps humain peut être considéré comme une masse contenant un ensemble de différents conducteurs électriques. Il faut en effet tenir compte des différents types des tissus et des fluides intra et extra cellulaires. Les fluides se composent d'une solution d'eau, de protéines, de sels minéraux et organiques: donc une solution électrolytique de caractère complexe.

Les principaux effets physiques de l'électricité sur le tissu vivant sont au nombre de deux ;

- 1/ effets ioniques
- 2/ effets thermiques.

D'une manière générale, les effets ioniques sont produits par les courants continus et alternatifs de basse fréquence, alors que les effets thermiques proviennent de courants à haute fréquence.

1/ EFFETS IONIQUES

Lorsqu'un courant passe dans une solution électrolytique, les ions positifs se dirigent au pôle négatif et les ions négatifs vers le pôle positif. Ce processus est appelé électrophorèse et il peut se manifester dans les tissus humains comme dans n'importe quel autre électrolyte.

2/ EFFETS THERMIQUES

La "loi de Joule" nous montre que tout courant électrique dégage de la chaleur sur son parcours. Cependant, la force du courant continu et du courant de basse fréquence employés cliniquement est insuffisante pour provoquer un effet thermique important. Un courant de haute fréquence produit une élévation de température qui est en relation directe avec la fréquence, la force et la durée de ce courant.

Les effets physiologiques des courants électromédicaux dépendent des effets physiques que nous venons de décrire plus haut. Parmi eux, il y a les effets sur le système vasomoteur, l'excitation vaso-motrice avec les effets qui en découlent sur la circulation, les effets sur les réflexes nerveux, les réactions du système neuro-muscu-

laire, la stimulation et la sédation des muscles et des nerfs, et l'effet sur le métabolisme local et général.

CONSIDERATIONS GENERALES SUR LES COURANTS DE BASSE FREQUENCE

Avant de décrire les courants diadynamiques qui en fait font partie des courants de basse fréquence, nous examinerons les courants de basse fréquence en général.

La désignation de "courants à basse fréquence" comprend un grand nombre de courants. Leurs caractères physiques communs résident dans le fait que leur voltage varie constamment et qu'ils sont en général d'intensité assez faible. D'habitude, on emploie des courants de quelques milliampères seulement, passant entre les électrodes appliquées sur le corps humain.

Leur action physique principale est une augmentation instantanée de la concentration d'une charge ionique dans les tissus traités. Ce mouvement ionique ne peut être obtenu qu'au moyen de la basse fréquence, les hautes fréquences ne donnant que des oscillations sans déplacement réel (Bernard). Physiologiquement, ils excitent les nerfs moteurs et sensitifs, excitation qui varie selon la durée d'application du courant, l'onde-type et la fréquence.

Par contre, les courants à hautes fréquences, c'est-à-dire ceux dont la fréquence est plus élevée que 100.000 per/sec. n'ont plus aucun effet de stimulation sur les tissus excitables, mais exercent un effet thermique en profondeur dans les tissus mêmes; leur échauffement produit une augmentation de la circulation et, par conséquent, peut calmer des douleurs, adoucir les spasmes et, par cela, favoriser la nutrition des tissus et la résorption de tout déchet tissulaire.

L'APPAREIL "DIADYNAMIC"

L'appareil "diadynamic" est un appareil à courant redressé, c'est-à-dire que les courants qu'il produit sont unidirectionnels. On obtient ce redressement à l'aide de lampes diodes, où le courant ne circule que dans le sens cathode-anode.

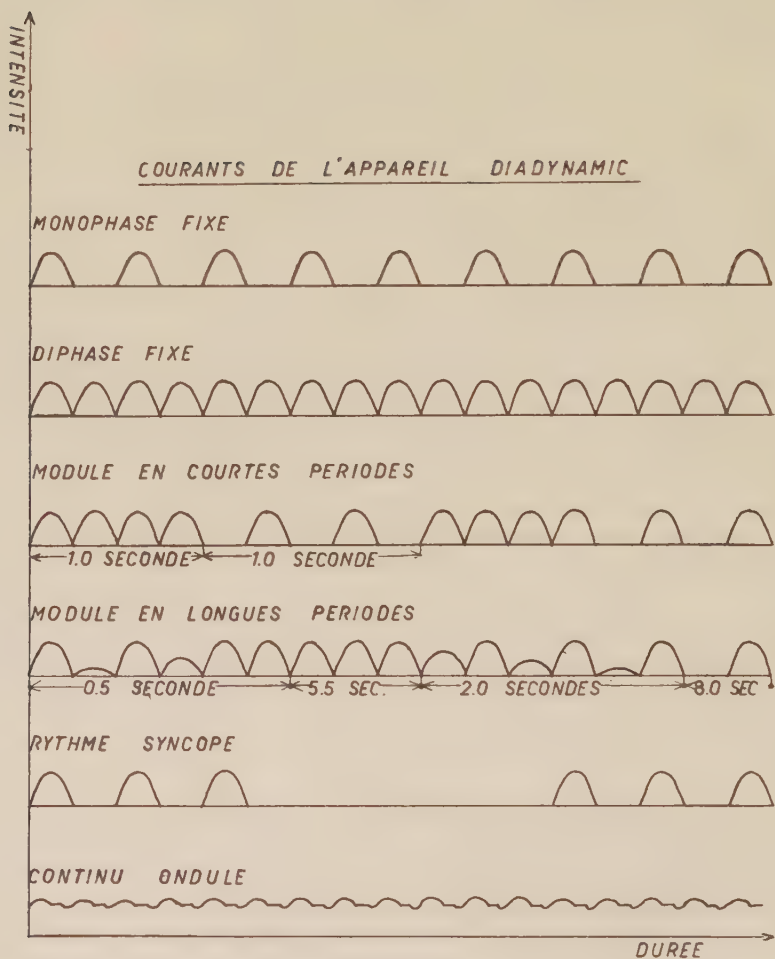
Le courant électrique du secteur est un courant alternatif sinusoïdal à 50 périodes. Si l'on installe des lampes diodes en série, entre une des sorties du transformateur et l'électrode d'application correspondante, le courant ne passera que dans une seule direction. Par exemple, lors de la phase négative du courant alternatif il n'y aura pas de courant entre le filament et la plaque, car les charges semblables se repoussent. Une alternance sur deux sera supprimée et il ne subsistera que des impulsions dirigées dans le même sens. C'est ce qu'on appelle : "courant monophasé fixe" (Bernard), dans lequel chaque impulsion est suivie d'un arrêt de courant de même durée. Nous pouvons également insérer un rectificateur à chaque extrémité de l'enroulement secondaire du transformateur dévolteur de l'appareil "diadynamic" et fixer la prise au milieu de l'enroulement secondaire. Lorsque le circuit sera fermé, le courant "sortira" alors du transformateur par la prise médiane. A chaque alternance positive, il y "rentrera" par l'une des extrémité de l'enroulement secondaire et à chaque alternance négative, par l'autre extrémité.

Ainsi, alors que le courant change continuellement de direction dans le transformateur, il passera toujours dans le même sens entre les électrodes d'application. On obtient, donc, le redressement des deux alternances et c'est ce qu'on appelle : "courant diphasé fixe" (Bernard). Ce courant est formé d'impulsions, situées toutes du même côté de la ligne de zéro et se succédant sans interruption.

Grâce à un interrupteur commandé par des cames entraînées par un moteur électrique tournant à une vitesse constante, on peut interrompre périodiquement le courant monophasé fixe. Si une seconde de passage est suivie d'une seconde d'arrêt, puis d'une nouvelle seconde de passage, etc., on obtient le "rythme syncopé" (Bernard). Si alternativement toutes les secondes on fait se succéder le monophasé fixe, on obtient le "modulé à courtes périodes".

En changeant de fréquence toutes les huit secondes, on obtient, avec une modulation d'amplitude, ce que Bernard appelle

Figure 1 : COURANTS DE L'APPAREIL "DIADYNAMIC"



"le courant modulé à longues périodes".

L'appareil "diadynamic" fournit enfin un courant dit "continu ondulé" obtenu à l'aide de capacités montées en parallèle et de selfs-montés en série sur le circuit secondaire. Un montage de ce genre permet d'amortir les variations de courant jusqu'à production du courant continu. Dans le "diadynamic" le filtrage n'a pas été poussé aussi loin, et le courant reste légèrement ondulé.

Comme nous l'avons remarqué ci-dessus, l'effet physique principal des courants à basse fréquence est de provoquer une concentration instantanée de la charge ionique dans les tissus traités; cette concentration ionique provoque à son tour une excitation des nerfs moteurs et sensitifs. Le malade soumis à l'action du courant diadynamique ressent des sensations caractéristiques (picotements, brûlures légères, puis de morsures) et si l'électrode est appliquée sur un muscle, il y aura contraction.

Cependant, l'action du courant diadynamique sur la musculature striée est moins intense que celle du courant faradique. Ceci s'explique par la lenteur relative de l'augmentation de l'intensité du courant; par exemple, dans le cas d'un courant diphasé fixe, il y a cent périodes par sec. ce qui signifie que chaque période dure $1/100$ sec. et que, par conséquent, on obtient la valeur maximum du cycle en $1/200$ sec., pour autant que l'on reste dans les limites d'une intensité tolérable.

Les courants diadynamiques ont aussi un effet d'inhibition sur le nerf sensitif et le nerf moteur. Quand le courant a été appliqué pendant un certain temps, le patient remarque que dans la région traitée, il ne perçoit plus aussi bien qu'auparavant les diverses sensations cutanées. Le passage du courant n'est plus ressenti et il faut augmenter le nombre de milliampères pour provoquer à nouveau la sensation de picotement. Toutes les sensations douloureuses sont atténuées. Le muscle devient moins excitable lorsqu'il est traversé par le courant. Il résulte de ce fait que l'intensité qui suffisait pour provoquer une certaine contraction au début de l'application n'est plus suffisante au bout d'un certain temps. Il faut donc augmenter cette intensité de courant pour déclencher à nouveau la contraction musculaire. Quant aux muscles contractés, ils perdent leur spasticité.

La plupart des effets physiologiques des courants à basse fréquence, y compris les courants diadynamiques, diminuent au cours de l'application et c'est pourquoi il est souvent nécessaire d'augmenter progressivement l'intensité. En conséquence, il existe une

durée d'action optimum pour tous les courants diadynamiques; passé ce laps de temps, on remarque qu'ils n'agissent plus aussi bien. Les nerfs sensitifs retrouvent leur excitabilité; les intensités du courant nécessaires pour provoquer la contraction musculaire baissent : il y a accoutumance.

Mais, de même que l'accoutumance, la désaccoutumance est, elle aussi rapide, et on peut l'obtenir en modifiant les caractéristiques des courants de basse fréquence. Par exemple, Bernard propose de changer périodiquement la fréquence du courant (c'est-à-dire de passer du monophasé au diphasé), et d'employer diverses formes de courant ainsi que des courants à forme périodiquement variable.

Le courant diphasé fixe est avant tout un courant inhibiteur. L'effet est surtout marqué sur la sensibilité. L'inhibition du nerf moteur se produit aussi, mais après celle du nerf sensitif. Ce courant est peu favorable à l'excitation des muscles, qui exige des intensités élevées. L'accoutumance à cette forme de courant est rapide. Enfin, sous l'influence du diphasé fixe, la conduction électrique de la peau augmente au cours des 30 premières secondes d'application, pour se stabiliser ensuite.

Dans le cas du courant monophasé fixe, l'effet d'excitation prédomine, le patient ressent de fortes sensations vibratoires; les muscles sont excités facilement, l'effet d'inhibition sur le nerf sensitif et sur le nerf moteur est beaucoup plus tardif qu'avec le courant diphasé fixe. L'accoutumance au monophasé fixe s'installe aussi beaucoup plus tardivement que celle du diphasé fixe. La conductibilité cutanée n'est plus modifiée par ce courant.

Avec le courant modulé à courtes périodes, au cours des périodes d'une seconde, l'effet de stimulation de chaque courant est prédominant. Au moment où l'accoutumance devrait se produire, un brusque changement de fréquence de la pulsation vient empêcher son apparition.

Le courant modulé à longues périodes permet de faire prédominer l'effet inhibiteur. En raison de la longue durée d'application de chaque fréquence, l'effet d'excitation de chaque courant passe au second plan et l'effet inhibiteur prédomine. Le passage d'une fréquence à l'autre est de nouveau destiné à prévenir le phénomène d'accoutumance.

Dans la thérapie avec les courants diadynamiques, nous avons pu constater que les effets analgésiques les plus marqués étaient provoqués par le courant modulé à courtes périodes et par le courant modulé à longues périodes; ce dernier étant de loin le plus efficace

lorsqu'on avait affaire à une couche musculaire épaisse, ou lorsqu'une pénétration en profondeur se révélait nécessaire.

L'appareil "diadynamic" produit des courants qui ont la propriété d'exciter aussi le système nerveux sympathique et la musculature lisse des vaisseaux sanguins. En effet, Bernard a constaté des variations temporaires de la tension artérielle après l'application des courants diadynamiques. Ils ont donc une action amphotonique. C'est à dire que chez les sujets qui présentent une hypertension, il y aura une diminution de la tension artérielle alors que chez ceux qui sont hypotendus la tension augmentera.

Cette influence des courants diadynamiques sur l'état vaso-moteur des tissus nous est une aide précieuse pour comprendre l'action analgésique obtenue, action en vue de laquelle l'appareil a été conçu. Selon Leriche: "La part de la vasomotricité dans l'apparition de la douleur est très grande, et la douleur est souvent calmée ou supprimée par un brusque changement vasomoteur, spontané ou provoqué". Guibourg impute l'analgésie à l'acidité produite par un phénomène de tétanisation de fibres musculaires lisses.

Cette action vasomotrice joue également un rôle dans la résorption de l'oedème, et la diminution consécutive de la douleur observée au cours du traitement d'entorses.

* * * * *

INDICATIONS POUR L'EMPLOI THERAPEUTIQUES DES COURANTS DIADYNAMIQUES

Nous avons eu l'occasion d'étudier l'effet des courants diadynamiques sur ne nombreux malades souffrant de différentes "algies". Il s'agissait de patients hospitalisés dans les services de Médecine, de Neurologie ou de Chirurgie de l'Hôpital Cantonal de Genève, ainsi que de malades ambulants adressés par les policliniques ou les médecins de la Ville, pour traitement à L'institut de Physiatrie. Voici les résultats de nos observations.

" L O M B A L G I E S "

De par sa définition, la lombalgie est une douleur localisée dans le bas du dos et qui se manifeste surtout dans la région lombo-sacrée, mais très souvent cette douleur s'étend aussi dans les régions innervées par le nerf sciatique. La douleur peut être sourde, latente, intermittente ou constante, aiguë ou subaiguë. Son étiologie est très variée, mais nous établirons comme suit une classification des cas traités.

- a) Lésions traumatiques des structures musculaires et ligamenteuses.
 - b) Processus infectieux localisé à une région.
 - c) Troubles chroniques et destructifs du squelette.
 - d) Malformations congénitales des vertèbres et du bassin.
 - e) Compression des racines d'étiologie diverse.
- a) Lésions traumatiques des structures musculaires et ligamenteuses : survenues à la suite d'efforts violents, de levées brusques d'objets lourds, d'un redressement brusque de tout le corps, d'un faux mouvement... Dans certains cas, le diagnostic prouva que les lombalgies étaient imputables à une mauvaise statique. Mais nous classons néanmoins ces cas sous cette rubrique car il s'agit en l'espèce d'une surtension continue des muscles et des ligaments, pouvant être assimilée à une sorte de traumatisme.

Les malades se plaignaient d'une douleur dans le bas du dos, douleur parfois nettement localisée, parfois diffuse. Ces douleurs étaient accentuées lors de certaines positions, de certains mouvements, ou par une pression au niveau de la charnière

lombo-sacrée, du bord latéral du muscle tenseur de la fascia lata, ou des épines iliaques postérieures. Nombreux accusaient également des sensations de courbatures s'accompagnant d'une raideur du dos.

Ces malades ont généralement fort bien réagi au traitement diadynamique; plusieurs d'entre eux s'étaient montrés rebelles à toute thérapeutique médicamenteuse usuelle.

Les électrodes furent appliquées sur les points douloureux; la dimension des électrodes variait selon la forme et l'étendue de la partie à traiter. Tous les points douloureux ont été traités successivement, chacun pendant deux minutes environ. Le patient fut soumis à des séries de sept à huit séances, à raison d'une séance par jour ou tous les deux jours. L'intensité du courant employé variait entre 4 et 12 milliampères selon la tolérance du patient au courant. Au cours du traitement, nous avons souvent remarqué le visage crispé du patient qui se détendait et après la séance le malade déclarait qu'il ne ressentait plus de douleurs, mais seulement une sensation de fourmillement. Après la première séance, ce soulagement durait environ 1 à 2 heures, puis toujours davantage après chaque nouvelle séance; au bout de sept ou huit applications, le patient pouvait se lever, se promener, et n'avait plus du tout mal. La contracture des muscles lombo-sacrés avait disparu, le dos était beaucoup moins raide et les mouvements étaient libres et indolores.

Nous employâmes en général un courant modulé à courtes périodes. Cependant, comme nous l'avons mentionné ci-dessus, chez des malades à forte musculature, nous obtînmes de meilleurs résultats avec le courant modulé à longues périodes. Bien que tous nos patients ne furent pas complètement soulagés, la grande majorité accusait une forte diminution des douleurs. Cependant, il faut également tenir compte du fait que certains d'entre eux furent simultanément traités par des ondes microthermiques, ou par des ionisations calciques. Cette combinaison semblait produire une amélioration plus rapide et plus grande.

b) Processus infectieux localisé à une région :

On peut ranger dans cette catégorie les malades qui se plaignent de douleurs dans le bas du dos et sans qu'il y ait de notions de traumatisme préalable; ils présentaient des crises douloureuses brusques accompagnées quelquefois de fièvre légère et une vitesse de sédimentation modérément accélérée. Ils n'avaient aucune maladie infectieuse et leur état général était satisfaisant. Il s'agissait donc très probablement de myosites virales. Les courants diadyna-

miques eurent un effet excellent. Ces résultats n'étaient guère surprenants puisque la douleur était due à une tuméfaction oedémati-
teuse des tissus avec irritation consécutive des terminaisons nerveuses et que, comme nous l'avons déjà mentionné, les courants diadynamiques se montrent très efficaces dans la résorption de l'oedème.

c) Troubles chroniques et destructifs du squelette :

Les structures squelettiques du bas du dos peuvent être le siège de chacun des processus suivants : rhumatisme chronique dégénératif, spondylarthrite ankylosante, ostéoporose sénile, lésions métastatiques néoplasiques. En général, les malades de cette catégorie réagissent moins bien au traitement diadynamique que ceux qui ne présentent aucune lésion anatomique cliniquement décelable. Après le traitement diadynamique, la douleur cédait et dans les cas d'infiltration carcinomateuse, par exemple, l'on pouvait restreindre la dose d'opiacés. Mais cette amélioration ne persistait que quelques heures seulement. Le fait que cette sédation des douleurs n'était que passagère indique que la cause même de la douleur n'était pas modifiée, mais que seule la transmission de l'influx nerveux avait été freinée sous l'effet du courant électrique.

d) Malformations congénitales des vertèbres et du bassin :

Ce sont en particulier la spina bifida, les vertèbres lombaires additionnelles, la lombalisation de la première vertèbre sacrée et la sacralisation de la cinquième vertèbre lombaire. Bien que les lésions anatomiques étaient parfaitement visibles sur les radiographies de ces malades, les résultats du traitement diadynamique furent dans l'ensemble meilleurs que chez ceux qui étaient atteints de troubles chroniques destructifs du squelette. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que le développement anormal de la colonne et du sacrum peut être à l'origine d'une surtension des muscles et des ligaments de cette région, état qui finit par devenir douloureux. En d'autres termes, la douleur causée par ces malformations anatomiques n'est pas due à une compression des nerfs ou de leurs racines, mais à une surtension compensatrice des muscles et ligaments.

e) Compression des racines d'étiologie diverse :

Les malades de ce groupe souffraient d'affections telles que : hernie d'un disque intervertébral déchiré, tumeur de la corde, de la queue de cheval et des racines nerveuses, spondylolisthésis ou

luxation vertébrale. Les hernies discales étaient l'affection la plus fréquente. Le malade souffrant d'une lésion du disque inter-vertébral racontait, en général, que lors d'un effort il avait senti quelque chose "craquer" dans son dos, puis une vive douleur dans les "reins". Par la suite cette douleur avait gagné la face postérieure du membre inférieur. On notait une contracture musculaire accompagnée d'une hyperalgésie et une hypoesthésie dans les régions lombo-sacrées et sacro-iliaques en cause. Du côté atteint, le signe de Lasègue était très positif et le réflexe achilléen souvent diminué ou même aboli.

Le patient souffrant d'une hernie du disque réagit mieux au traitement par le courant diadynamique que celui qui présente des troubles chroniques destructifs du squelette, mais moins bien cependant que celui qui a une malformation congénitale des vertèbres et du bassin. Ceci, probablement, parce que la douleur dans les cas de lésion du disque est principalement due à une forte contracture antalgique de la musculature et accompagné pour une petite part seulement des compressions des racines nerveuses. En effet, à la fin du traitement diadynamique chez la grande majorité des malades, l'on pouvait constater une diminution appréciable ou même une disparition complète de la contracture musculaire, et une diminution de la dysesthésie dans les régions innervées par le nerf lésé; la manoeuvre de Lasègue était à nouveau indolore. Il va de soi que les malades souffrant d'une compression tumorale, d'un spondylo-listhésis ou d'une luxation vertébrale présentèrent de manière générale les mêmes résultats que ceux qui avaient des troubles chroniques destructifs du squelette. Il faut cependant bien remarquer que les patients de ce groupe avaient été soulagés à la suite de quelques applications répétées de diadynamic, puis de traction vertébrale (table d'extension) alors qu'une extension d'emblée n'avait pas pu être supportée. Ainsi, le courant diadynamique permit au patient de "se décontracter" et de supporter ensuite un traitement d'extension qui donne alors de magnifiques résultats.

SCIATIQUE

Cette expression désigne une douleur aiguë ou subaiguë e l'extrémité inférieure de la région innervée par le nerf sciatique

et ses ramifications. A l'origine de cette douleur, on trouve:

- 1) une compression par hernie d'un disque intervertébral, spondylolisthésis, tumeur de la queue de cheval ou encore par arthrite des trous vertébraux, ou par traumatismes du nerf sciatique.
- 2) des troubles toxiques, métaboliques ou infectieux affectant le nerf sciatique, tels que le saturnisme, l'alcoolisme, la carence en vitamine B ou la syphilis.

A l'Institut de Physiatrie, nous n'avons pas eu l'occasion de traiter avec les courants diadynamiques des sciaticques dues aux affections toxiques, métaboliques ou infectieuses. Toutes les sciaticques que nous avons vues étaient pour la grande majorité d'origine discale.

En ce qui concerne les effets du traitement diadynamique sur les sciaticques, on peut faire les mêmes remarques que pour les lombalgies qui, elles, proviennent de la compression des racines nerveuses. En effet, les patients qui souffraient d'une sciaticque se plaignaient très souvent de lombalgies.

DORSALGIES

L'étiologie de cette affection ainsi que les résultats du traitement avec l'appareil diadynamique sont en tous points semblables à ceux décrits dans les cas de lombalgies.

ENTORSE, DISTORSION, CONTUSION

Nous pouvons dire que dans ces cas les courants diadynamiques à courtes périodes ont eu un effet d'autant plus spectaculaire qu'ils furent appliqués plus rapidement après l'accident. En effet, 4 à 6 traitements - si possible à raison de 2 séances par jour - suffisaient pour calmer et faire disparaître la douleur, enrayé la poussée d'oedème. Par contre, si le traitement était entrepris tardivement, les résultats étaient moins bons et beaucoup plus lents.

ARTHROSES DES EXTREMITES

Un grand nombre de patients présentant une arthrose des extrémités, radiologiquement constatée, furent soulagés de façon

très appréciable en période de crise particulièrement aiguë par l'adjonction de quelques applications de Diadynamic au traitement physiothérapique en cours (chaleur). Alors que les divers médicaments administrés (Irgapyrine, Butazolidine,) n'avaient eu aucun effet.

DOULEURS DE L'EPAULE ET DU BRAS

Elles sont de diverses origines : simple contusion, arthrose ou la périarthrite scapulo-humérale. Nous eûmes un grand succès dans le traitement de ces cas de douleurs de l'épaule au moyen des courants diadynamiques.

Nous avons eu l'occasion de traiter plusieurs cas de douleurs des extrémités supérieures vaguement diagnostiquées comme des "névrites du bras". Ces cas montrèrent une certaine amélioration à la suite du traitement diadynamique.

TORTICOLIS

Les causes de torticollis peuvent être les suivantes :

- 1/ Développement congénital insuffisant de la longueur des muscles de la nuque.
- 2/ Affection des vertèbres cervicales.
- 3/ Des antécédents d'encéphalite épidermique.
- 4/ Des antécédents de traumatisme de la nuque.
- 5/ Myosite "rhumatismale".
- 6/ Etiologie inconnue.

A l'Institut de Physiatrie, on n'a pas eu l'occasion de traiter les torticollis classés dans les trois premières rubriques. Cependant, les torticollis des trois dernières catégories que nous avons pu soigner au moyen des courants diadynamiques ont été guéris très rapidement, surtout lorsqu'on avait pu procéder à deux applications par jour.

INCONTINENCE URINAIRE

Nous avons appliqué avec succès la Diadynamic dans plusieurs cas d'incontinence urinaire, chez des malades atteints de "sclérose" en plaques. Mais nous avons traité aussi avec beaucoup de succès un malade qui présentait une incontinence par sclérose-post-

gonococcique du col de la vessie. Notons que chez ce malade, l'intervention chirurgicale n'avait donné aucun résultat. Le Diadynamic semble donc avoir exercé une influence sur l'appareil neuro-musculaire et favorise aussi la contraction du sphincter vésical.

Z O N A

Le Diadynamic est susceptible de donner d'excellents résultats dans les formes fraîches ou d'apparition relativement récente. Le traitement peut être appliqué dès le début de l'affection si l'on prend certaines précautions : bien choisir la forme des électrodes, et successivement les disposer sur tout le pourtour de la région atteinte, juste à la limite entre la peau saine et la peau lésée. Quelques cas de zonas frais ou assez récents furent ainsi soignés à l'Institut de Physiatrie et les malades furent bien améliorés alors que toute autre forme de thérapeutique avait échoué. Dans les douleurs post-zostériennes le Diadynamic agit également, mais de manière moins spectaculaire. Dans ce genre d'affection, il faut presque toujours poursuivre le traitement pendant plusieurs semaines et faire des séries de 8 à 10 applications, avec une interruption d'une quinzaine de jours entre chaque série.

NEURALGIES DU TRIJUMEAU

Elles sont presque toujours considérablement atténuées à la suite d'une dizaine d'applications de Diadynamic. Mais, comme pour les douleurs zostériennes, il est souvent nécessaire de répéter plusieurs fois les séries de traitements. En période de crise aiguë, on aura avantage à procéder à deux applications quotidiennes (matin et soir).

CELLULITE PARTICULIEREMENT DOULOUREUSE

Notons en passant, que le Diadynamic est très utile lorsque le massage anticellulitique (par écrasement) s'avère par trop douloureux. Dans ces cas, relativement rares d'ailleurs, il est indiqué de faire précéder et suivre le traitement de massage, par une application de Diadynamic. Le patient alors supporte beaucoup plus aisément la manipulation.

MIGRAINE

Nous n'avons traité qu'un cas de migraine, qui avait été réfractaire à tout traitement; l'application de courants diadynamiques procurèrent au patient un grand soulagement. Cependant au bout d'un mois, il y eut récurrence des céphalés, qui cédèrent après une nouvelle série du même traitement.

Nous présentons ci-dessous quelques cas particuliers traités à l'Institut de Physiatrie, afin de bien illustrer les effets thérapeutiques des courants diadynamiques.

R.G., homme, âgé de 39 ans. Le 13/IV/1955, il a soulevé un poids et ressenti une vive douleur lombaire. Lors de son entrée à l'Hôpital (25/IV/1955), on nota une contracture des muscles paravertébraux droits, avec raideur de la colonne lombaire, légère scoliose, et limitation des mouvements de flexion de la colonne en avant; un Lasègue positif à 30° à droite, et à 50° à gauche. Les radiographies montrèrent une ostéophytose au niveau du plateau supérieur de L₄ à droite; on trouva une zone d'"hypoesthésie" sur toute la face du gros orteil droit une absence de reflexes, sauf des achilléens.

Le 27/IV/1955, on commence le traitement au Diadynamic.

Le 28/IV/1955, le malade a moins de douleur.

Le 2/ V/1955, le Lasègue est douloureux à 50° à droite.

Le 6/ V/1955, la raideur diminue notablement.

Le 12/ V/1955, la flexion de la colonne en avant est presque normale.

Le 15/ V/1955, le malade dit ne plus ressentir de douleurs.

Le 20/ V/1955, le Lasègue est négatif des deux côtés.

A la sortie de l'Hôpital (26/V/1955), les réflexes ne sont pas réapparus, mais il n'y a plus de zone de dysesthésie.

A.G., homme, 31 ans. Le jour avant son admission à l'Hôpital (31/VI/1955), il commence à ressentir des douleurs au niveau de la colonne lombaire, douleurs qui irradient dans la jambe gauche.

Status d'entrée : Achilléens plus faibles à gauche qu'à droite. Zone d'hyperesthésie dans la région de L₂ - L₃. Lasègue positif à gauche.

Douleurs à la percussion de L₃ - S₁. La radiographie ne montre rien de particulier.

Le 24/VI/1955, on commence le Diadynamic.

Le 28/VI/1955, Lasègue négatif. On note une sédation progressive des douleurs.

Le 24/VII/1955 : nette amélioration des signes sciatiques.

Le 16/VII/1955 : restitution ad integrum du status neurologique.

Plus de douleurs lombaires, ni de la jambe. Le malade sort le 16/VII/1955.

J.B., femme, 27 ans, repasseuse.

Le 14/IV/1955, en soulevant une corbeille, la malade ressent une dou-

leur très vive dans le dos et se trouve complètement immobilisée pendant quelques minutes. Elle entre à l'Hôpital 10 jours plus tard, la mise au repos seule n'ayant eu qu'un effet médiocre.

Status neurologique d'entrée : sensation de lourdeur dans la jambe droite. En position debout et à la marche, douleurs lombaires irradiant le long de la cuisse droite jusqu'au niveau du mollet. Signe de Lasègue positif. Douleurs à la pression de la région paravertébrale lombaire. Raideur de la colonne lombaire. Pas de troubles décelables de la sensibilité. La radiographie montre une légère rétrolysthésis de L₅ par rapport à S₁ et une légère diminution de l'espace articulaire. Le 1/V/1955, on commence le Diadynamic. Après la première séance, la malade se sent parfaitement bien. Aucune douleur. Le sentiment de lourdeur dans la jambe a disparu. La malade sort le 7/V/1955 : Lasègue négatif des deux côtés. La malade ne se plaint plus de sensations de douleur ou de lourdeur dans la jambe droite. Il ne subsiste qu'une légère douleur lombaire à la flexion maximum de la colonne.

L.B. 43 ans, homme, mécanicien.

C'est un malade ayant déjà souffert d'un lumbago aigu bilatéral en 1953. Fin Août 1955, il note une réapparition des mêmes douleurs, d'abord bilatérales, puis plus violentes et prédominant à gauche. Il est hospitalisé le 21/X/1955. Le status neurologique, à l'entrée, est normal. Lasègue positif à gauche et percussion des apophyses épineuses douloureuses. La flexion en avant, la flexion latérale à droite, ainsi que le mouvement de torsion vers la droite sont douloureux. Par contre la radiographie ne montrait rien de pathologique dans la région lombaire. Le résultat des examens de laboratoire n'offrait aucune particularité.

Un traitement par le Diadynamic, suivi d'extension, amène une bonne amélioration, avec disparition des douleurs et la restitution de la liberté des mouvements.

D.A., femme, 38 ans, infirmière.

Le 25/VII/1956, en soulevant une malade, elle ressent brusquement une douleur lombaire basse sans irradiation dans les membres inférieurs, ainsi qu'une douleur dorsale. Elle continue son travail, mais une augmentation des douleurs motive son hospitalisation.

A l'entrée les status cardio-vasculaire, respiratoire, digestif et uro-génital sont en ordre. TAH = ¹²15/7.

Status neurologique : membres inférieurs : la manoeuvre de Lasègue déclenche une douleur lombaire, à partir de 30° à droite et de 45° à

gauche. Reflexes patellaires et achilléens présents des deux côtés, symétriques. Légère hypoesthésie à la piqure du bord externe du pied droit.

Colonne lombaire : flexion très limitée; fortes contractures des masses musculaires paravertébrales. La palpation de L₅ - S₁ est douloureuse.

Colonne dorsale : la palpation de D₄ - D₆ est douloureuse.

Laboratoire : les examens chimiques du sang sont sans particularités.

VS = 5/1 Wa. nég.

Hémogramme : globules rouges = 4 280 000

hb = 87 %

globules blancs = 3800

Les urines ne montrent rien de particulier.

Radiographie de la colonne lombaire : pincement discal entre L₅ - S₁

Radiographie de la colonne dorsale : petite scoliose avec légère spondylose.

Diagnostic : lombalgies post-traumatiques, avec petits signes de compression radiculaire en S₁ à droite. Dorsalgie.

On essaie un traitement d'extension que l'on doit interrompre au bout de quelques jours car il est mal supporté. On procède à l'application de courants diadynamiques.

Disparition des lombalgies, diminution des dorsalgies.

A la sortie, la flexion de la colonne lombaire est encore légèrement limitée, la manoeuvre de Lasègue douloureuse à droite à partir du 70° environ, indolore à gauche.

M.R., homme, 47 ans, machiniste.

Le 19/VI/1956, en voulant soulever une caisse, le malade ressent des lombalgies et de très fortes douleurs dans le mollet gauche, douleurs exacerbées par la toux, l'éternuement et la défécation.

Status neurologique d'entrée : on trouve une raideur de la colonne lombaire, des contractures des masses musculaires paravertébrales.

Signe de Chiray à gauche. Lasègue positif à 15° à gauche.

Atrophie de la loge antéro-externe de la jambe gauche.

Diminution de la force des extenseurs du pied et du gros orteil à gauche.

Hypoesthésie superficielle sur le territoire de L₅ à gauche.

Laboratoire : chimisme sanguin normal VS = 10/18

Hémogramme : normal

Rares globules rouges dans les urines

LCR normal, Wa négatif dans le LCR et dans le sang.

Radiographie de la colonne lombaire : diminution de la lordose

lombaire, avec angulation exagérée au niveau de la charnière lombosacrée. La hauteur des vertèbres et des espaces intervertébraux est bien conservée. Structure osseuse non modifiée.

Diagnostic : lombosciatique par discopathie. Compression radiculaire au niveau de L₅

Traitement : Diadynamic suivi de radar.

Les douleurs ont complètement disparu. La force musculaire des extenseurs s'est bien améliorée.

E.D., homme, 35 ans.

Le 10/1/1955, en puisant du sable avec une pelle, il ressent subitement des douleurs lombaires surtout à droite. Il ne peut pas se baisser sans avoir de violentes douleurs. Le lendemain, il est complètement "bloqué" et est obligé de rester alité. Quelques jours plus tard, apparition des douleurs sciatalgiques à la face externe de la cuisse droite, irradiant jusqu'au mollet. Ces douleurs sont accentuées par la toux.

Status neurologique : le malade se tient en position antalgique, légèrement courbé en avant, la colonne un peu déviée à droite. Effacement de la lordose lombaire. Tous les mouvements sont très limités et douloureux. L'espace L₅ - S₁ est très sensible à la palpation. Hypertonie du membre inférieur droit. Tous les mouvements passifs de cette jambe sont douloureux. Lasègue positif à 50° à droite, négatif à gauche. Cutanés plantaires : à droite, parfois extension inconstante du gros orteil, à gauche, flexion de tous les orteils. Hyperesthésie dans le territoire de L₅ à droite.

Laboratoire : les examens chimiques du sang sont normaux.

Sédimentation : 2/5. Hémogramme normal à part une éosinophilie de 7 5/0.

Selles, urines normales.

Radiographie de la colonne lombaire : scoliose lombaire à convexité droite au niveau de L₅ - S₁, pincement postérieur.

Diagnostic : discopathie L₅ - S₁, avec signes de compressions de la racine L 5. Sciatique droite.

Traitement : Diadynamic suivi d'extension.

Grosse amélioration à la sortie. Le malade ne présente plus de signes de compression radiculaire.

Le malade est sorti pour une semaine de convalescence. Puis nous l'avons recontrôlé et avons constaté une guérison complète. Il reprend son travail à 100%.

L.W., homme, 28 ans, électricien.

Il est entré à l'Hôpital le 8/V/1956, pour une sciatique droite (post-traumatique).

Status neurologique à l'entrée : le malade ne peut pas s'asseoir.

Douleurs très vives dans la région postérieure de la cuisse droite et dans le creux poplité droit, avec irradiation jusqu'au talon.

Contracture de la cuisse droite. La palpation de la région sacro-iliaque à droite déclenche une douleur à irradiation sciatique.

Percussion des apophyses épineuses indolore. Réflexe achilléens abolis à droite; rotuliens non obtenus.

Radiographie : pincement discal L₅ - S₁.

Le 11/V/1956 : traitement à l'Irgapyrine. On note une amélioration subjective et objective.

Le 11/5/1956, le malade souffre toujours de sa sciatique.

Lasègue +++ à 30° à droite (légèrement positif à gauche).

Réflexe achilléen droit aboli, gauche normal. Importante contracture musculaire spontanée.

Le 14/V/1956, le malade est traité par de hautes doses d'Aspirine

(12 aspirines + 3 suppositoires de Butazolidine) et un corset-plâtre.

Le 22/V/1956, aucun effet de cette médication. Les douleurs empirent plutôt.

On commence le Diadynamic.

Le 23/V/1956, amélioration des douleurs sciatiques.

Le 26/V/1956, on ajoute des ionisations calciques au traitement du Diadynamic.

Amélioration de la sciatique.

Le 30/V/1956, l'amélioration se poursuit. Le malade est soumis à l'extension.

Le 7/VI/1956, pas de douleurs sciatiques, sauf à la flexion forcée du tronc en avant.

Le 8/VI/1956, le malade sort de l'Hôpital, guéri.

M.R., femme, 50 ans.

C'est une malade qui se plaint de douleurs au genou gauche. L'inter-

ligne articulaire est sensible. Lasègue bilatéral, à 30°. Achilléens

faibles. Territoire d'hypoesthésie cutanée correspondant à L₃ - L₄.

La radiographie montre des petits ostéophytes du plateau tibial antérieur et un début d'ossification des ligaments croisés. On traite la

malade à la Butazolidine, ce qui amène une légère diminution de la

douleur. On arrête la Butazolidine et on commence les courants diady-

namiques. A la fin de ce traitement, on constate un grand progrès.

G.M., homme, 53 ans.

L'affection actuelle remonte à 3-4 ans et est caractérisée par des douleurs au niveau de la région lombaire, sans irradiation dans les membres inférieurs. Les radiographies faites à l'époque montrent déjà un pincement du disque lombo-sacré. La douleur a disparu après un traitement radiothérapique. La douleur a réapparu il y a trois mois. Elle irradie légèrement dans la région fessière. Elle aurait été accentuée à la suite d'une reprise de la radiothérapie en Novembre 1955. A l'examen, les atatus vasculaires pulmonaires digestifs sont normaux. Status neurologique : normal, à part les quelques petits signes suivants : contractures des masses paravertébrales, légère scoliose lombo-sacrée à convexité droite, petite hypotonie de la fesse droite. La radiologie montre des signes discrets d'arthrose avec pincement

L₅ - S₁ .

Laboratoire : chimisme sanguin normal VS = 4/6
urines normales, Wa nég.

Diagnostic : lumbago par arthrose lombaire.

Traitement : Diadynamic qui amène une diminution sensible des douleurs.

F.W., homme, 42 ans, gratteur (machines de précision).

Ce malade est entré à la Clinique chirurgicale le 27/IX/1956. Il se plaint de douleur dans la région dorsale au niveau de D₈ - D₁₀ ., et d'engourdissement du bras et de la main à la suite d'un faux mouvement d'hyperextension de la colonne dorsale. Douleurs à la pression paravertébrale gauche D₈ - D₁₀ .

La radiographie ne montre aucun signe de fracture.

Le 4/X/1956, on commence le Diadynamic.

Le 8/X/1956, le malade va bien. Les douleurs sont presque complètement disparues.

Le 11/X/1956, le patient n'accuse plus de douleurs.

La palpation de la région dorsale, la flexion du tronc en avant, en arrière et latéralement sont libres et indolores.

Le 13/X/1956, le malade se dit guéri et quitte la Clinique Chirurgicale.

A.J., homme.

Le malade est entré dans la Clinique Chirurgicale pour une distorsion tibio-tarsienne grave, sans fracture. Il y a une enflure du mollet gauche, très douloureuse. Contracture des jumeaux gauches. Traitement : repos et Diadynamic, ce qui amène un bon rétablissement fonctionnel, mais il persiste un léger oedème vespéral.

J.N.

Ce malade souffre d'incontinence urinaire, par suite d'une sclérose du col de la vessie, après un rétrécissement post-gonococcique. Traitement : on fait une dilatation, puis une résection endoscopique avec une plastique vésicale. Sans aucun résultat. L'incontinence régresse notablement.

* * * * *

CONCLUSION

Nos expériences avec les courants diadynamiques nous ont permis de constater que ceux-ci exercent rapidement un effet antalgique incontestable sur de nombreuses algies de diverses origines. Ils entravent la transmission d'impulsions sensibles douloureuses et diminuent l'hypertension musculaire, provoquant ainsi une détente, une sédation consécutive du spasme douloureux.

L'emploi du Diadynamic est, d'une manière générale, justifié dans toute douleur locale créant un état de contracture de la musculature du voisinage. Ainsi, à notre avis, les indications par excellence des courants diadynamiques sont : les dorsalgies et lombalgies post-traumatiques (sans fracture ni luxation), les entorses et les torticolis.

Dans d'autres algies, telles que celles déclenchées par les discopathies, le traitement avec le Diadynamic calme incontestablement les douleurs. L'amélioration, bien que temporaire, est cependant suffisante pour permettre au malade de se "décontracter" et de supporter alors des traitements de traction et d'extension vertébrale qui, auparavant, n'aurait pas été tolérés.

Dans les zones et les névralgies faciales, le Diadynamic est bien souvent le seul traitement qui procure au malade apaisement et soulagement.

Notons enfin qu'il est parfois très utile de recourir à des applications de Diadynamic avant et après un traitement de massage anticellulitique qui se montre par trop douloureux.

Les courants diadynamiques offrent le grand avantage d'agir rapidement et sans danger et de ne jamais - à notre connaissance - empirer l'état du patient. A l'exception des cas de fractures et des infections aiguës (phlébites..) il n'existe aucune contre-indication à leur emploi clinique.

B I B L I O G R A P H I E

- BERNARD, P.D. Sur une nouvelle forme d'ondulation de
basse fréquence : "Courant Diadynamique"
Bull. off. soc. fr. él. rad. 1934, mai 220-225
- Le courant diadynamique
Bull. off. soc. fr. él. rad. 1938, juin 150-158
- Le diadynamique Paris, La Physiotechnie, non daté.
- CLAYTON, E.B. Electrotherapy with the direct and low frequency
currents.
London, Baillière, Tindell & Co. 1947.
- JAUDIN, C. Le courant Diadynamique
La nature, 1934, 3049, 1-2
- KOVACS, R. Electrotherapy and Light Therapy
Philadelphia, Lea and Febiger, 1945.
- LERICHE, R. La Chirurgie de la Douleur, Paris, Masson, 1940.
- PROBST, J.Y. L'emploi thérapeutique de certains courants électri-
ques à basse fréquence, dits courants diadynamiques.
Rév. méd. S. rom. 1950. 70, 257-269.
- MONOD, André-Alfred
- Les courants sinusoïdaux de basse fréquence, en par-
ticulier les courants "diadynamiques", en électro-
thérapie antalgique
(Thèse), Genève, Kündig, 1951.
- CHUSID and McDONALD
- Correlative Neuroanatomy and Functional Neurology
(7th edition) Los Aktos, California,
Lange Medical Publications, 1954.

- CECIL, R.
A Textbook of Medicine
Philadelphia, Saunders Company, 1947.
- MOSELY, H.F.
Textbook of Surgery
St.Louis, Mosly Company, 1952.
- THE MERCK MANUAL OF DIAGNOSIS AND THERAPY
- New Jersey, U.S.A., Merck & Co. Inc. 1950
- CUMBERBATCH, Elkin P.
- Essential of Medical Electricity
London, Henry Kempton, pp 29, 1933
- OSBORNE, S.S. and HOLMQUEST, J.J.
- Technic of Electrotherapy and Its Physical and Physiological Basis, Springfield and Baltimore, Charles C. Thomas, 1944.
- EVANS, L.
Principles of Human Physiology.
London, J. and A. Churchill Ltd. 1941.

